

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-356875

(43)Date of publication of application : 26.12.2000

(51)Int.Cl.

G03G 15/01
G03G 15/16
G03G 21/14

(21)Application number : 2000-003713

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 12.01.2000

(72)Inventor : MUNENAKA KATSUMI
MATSUI TAKAO

(30)Priority

Priority number : 11008385
11105747

Priority date : 14.01.1999
13.04.1999

Priority country : JP

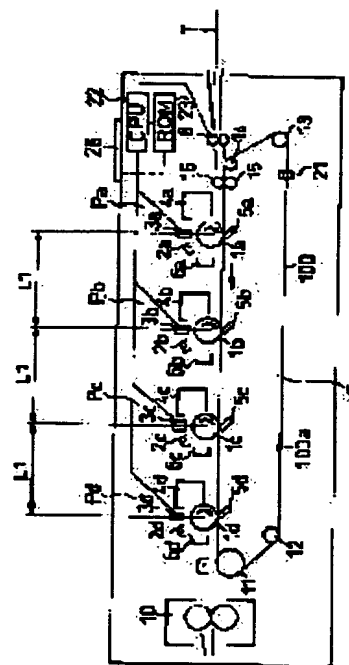
JP

(54) IMAGE FORMING DEVICE, RECORDING MEDIUM, AND METHOD FOR UPDATING INFORMATION OF BELT BODY THICKNESS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent color slurring caused by the irregularity of the thickness of a transfer material carrying belt.

SOLUTION: Thickness profile over the entire periphery of a carrying belt 100 is previously obtained. In the case of image formation, a photosensor 21 detects the home position of the belt 100 turned by a driving roller 11 and the turning position of the belt 100. The speed fluctuation ΔV_h of a speed V caused by the thickness fluctuation is found by calculation in terms of the belt 100, besides, the deviation amount of a transfer position in a carrying belt moving direction caused by the carrying belt speed fluctuation is found by calculation, and the deviation amount of the transfer position is previously predicted in terms of the toner images of the respective colors transferred to a transfer material T from photoreceptor drums 1a to 1d. Correction for changing exposure starting timing in the sub-scanning direction of exposure by LEDs 3a to 3d to the drums 1a to 1d is added to the deviation of the transfer position.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Copyright (C); 2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-356875

(P2000-356875A)

(43) 公開日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 3 G 15/01	1 1 4	G 0 3 G 15/01	Y 2 H 0 2 7
15/16		15/16	1 1 4 B 2 H 0 3 0
21/14		21/00	2 H 0 3 2
			3 7 2

審査請求 未請求 請求項の数81 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2000-3713(P2000-3713)
 (22) 出願日 平成12年1月12日 (2000. 1. 12)
 (31) 優先権主張番号 特願平11-8385
 (32) 優先日 平成11年1月14日 (1999. 1. 14)
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)
 (31) 優先権主張番号 特願平11-105747
 (32) 優先日 平成11年4月13日 (1999. 4. 13)
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (72) 発明者 宗仲 克己
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内
 (72) 発明者 松井 伯夫
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内
 (74) 代理人 100075638
 弁理士 倉橋 暁

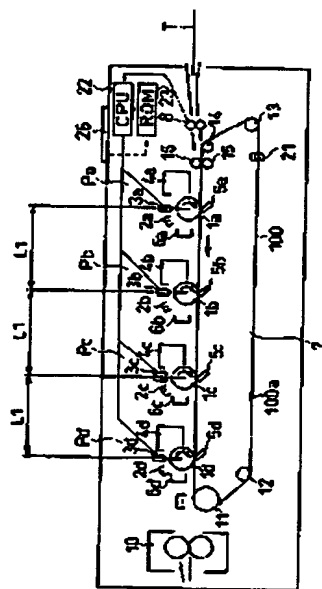
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置、記憶媒体、およびベルト体厚さ情報の更新方法

(57) 【要約】

【課題】 転写材搬送ベルトの厚さむらに起因する色ズレの発生を防止する。

【解決手段】 予め、搬送ベルト100の全周にわたる厚さプロファイルを得ておく。画像形成時、フォトセンサ21により、駆動ローラ11により回転される搬送ベルト100のホームポジションを検知し、搬送ベルト100の回転位置を検知する。搬送ベルト100について、厚さ変動に起因した速度Vの速度変動 ΔV_h を計算により求め、さらに、感光体ドラム1a~1dから転写材Tへ転写される各色のトナー像について、搬送ベルト速度変動による搬送ベルト移動方向上の転写位置のズレ量を計算により求め、転写位置のズレ量を事前に予測する。この転写位置のズレに対して、感光体ドラム1a~1dに対するLED3a~3dによる露光の副走査方向の露光開始タイミングを変える補正を加える。



(2)

特開2000-356875

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の像担持体と、前記複数の像担持体上に複数色の像をそれぞれ形成する像形成手段と、転写材を担持搬送する転写材搬送ベルトと、前記転写材搬送ベルトに駆動力を伝達する駆動ローラと、を有し、前記像形成手段により形成された前記複数の像担持体上の複数色の像は前記転写材搬送ベルトに担持された転写材に順次重ねて転写される画像形成装置において、前記転写材搬送ベルトの移動方向における、前記転写材搬送ベルトの厚さ情報を記憶する記憶手段と、前記転写材搬送ベルトの所定の位置を検出する検出手段と、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記像形成手段により前記各像担持体に像を形成開始するタイミングを制御する制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 さらに、前記転写材搬送ベルトに転写材を搬送する搬送手段を有し、前記制御手段は、前記搬送手段による転写材の搬送開始タイミングに基づいて、前記像形成手段により前記各像担持体に像を形成開始するタイミングを制御することを特徴とする請求項1の画像形成装置。

【請求項3】 前記記憶手段は、前記転写材搬送ベルトのある位置を基準にして測定された前記転写材搬送ベルトの移動方向における厚さ情報を記憶することを特徴とする請求項1の画像形成装置。

【請求項4】 前記転写材搬送ベルトの移動方向において、前記転写材搬送ベルトの前記所定の位置とある位置とは所定の距離離れていることを特徴とする請求項3の画像形成装置。

【請求項5】 前記記憶手段は、前記転写材搬送ベルトの前記所定の位置を基準にして測定された前記転写材搬送ベルトの移動方向における厚さ情報を記憶することを特徴とする請求項1の画像形成装置。

【請求項6】 前記制御手段は、前記転写材搬送ベルトの前記所定の位置を基準にして測定された前記転写材搬送ベルトの移動方向における厚さ情報に基づいて、前記像形成手段により前記各像担持体に像を形成開始するタイミングを制御することを特徴とする請求項5の画像形成装置。

【請求項7】 さらに、前記駆動ローラに駆動力を与える駆動源を備えることを特徴とする請求項1の画像形成装置。

【請求項8】 さらに、前記転写材搬送ベルトに張力を与えるローラを備えることを特徴とする請求項1の画像形成装置。

【請求項9】 前記制御手段は、単一の転写材に像を形成するために、前記記憶手段に記憶された前記転写材搬送ベルトの移動方向における少なくとも2つの情報に基づいて、前記像形成手段により前記各像担持体に像を形成開始するタイミングをそれぞれ制御することを特徴と

する請求項1の画像形成装置。

【請求項10】 前記制御手段は、前記転写材搬送ベルトの移動方向における転写材の長さに応じて、前記転写材搬送ベルトに同時に担持可能な転写材の数を制御することを特徴とする請求項1の画像形成装置。

【請求項11】 前記転写材搬送ベルトの移動方向における転写材の長さに応じて、前記転写材搬送ベルトの転写材を担持する位置は実質的に固定されることを特徴とする請求項10の画像形成装置。

【請求項12】 前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記像担持体の移動方向における、前記像形成手段により前記各像担持体に形成する像の長さを制御することを特徴とする請求項1から11のいずれかの画像形成装置。

【請求項13】 前記像形成手段は、帯電された前記各像担持体表面を露光して潜像を形成する露光手段を備えることを特徴とする請求項1から11のいずれかの画像形成装置。

【請求項14】 前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記露光手段による前記各像担持体への露光開始タイミングを制御することを特徴とする請求項13の画像形成装置。

【請求項15】 前記像形成手段は、帯電された前記各像担持体をそれぞれ露光する複数の露光手段を備えることを特徴とする請求項1から11のいずれかの画像形成装置。

【請求項16】 前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記露光手段による前記各像担持体への露光開始タイミングを制御することを特徴とする請求項15の画像形成装置。

【請求項17】 複数の像担持体と、前記複数の像担持体上に複数色の像をそれぞれ形成する像形成手段と、転写材を担持搬送する転写材搬送ベルトと、前記転写材搬送ベルトに駆動力を伝達する駆動ローラと、を有し、前記像形成手段により形成された前記複数の像担持体上の複数色の像は前記転写材搬送ベルトに担持された転写材に順次重ねて転写される画像形成装置において、前記転写材搬送ベルトの移動方向における、前記転写材搬送ベルトの厚さ情報を記憶する記憶手段と、前記転写材搬送ベルトの所定の位置を検出する検出手段と、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記像担持体の移動方向における、前記像形成手段により前記各像担持体に形成する像の長さを制御する制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項18】 さらに、前記転写材搬送ベルトに転写材を搬送する搬送手段を有し、前記制御手段は、前記搬

(3)

特開2000-356875

3

4

送手段による転写材の搬送開始タイミングに基づいて、前記像形成手段により前記各像担持体に形成する像の長さを制御することを特徴とする請求項17の画像形成装置。

【請求項19】 前記記憶手段は、前記転写材搬送ベルトのある位置を基準にして測定された前記転写材搬送ベルトの移動方向における厚さ情報を記憶することを特徴とする請求項17の画像形成装置。

【請求項20】 前記転写材搬送ベルトの移動方向において、前記転写材搬送ベルトの前記所定の位置とある位置とは所定の距離離れていることを特徴とする請求項19の画像形成装置。

【請求項21】 前記記憶手段は、前記転写材搬送ベルトの前記所定の位置を基準にして測定された前記転写材搬送ベルトの移動方向における厚さ情報を記憶することを特徴とする請求項17の画像形成装置。

【請求項22】 前記制御手段は、前記転写材搬送ベルトの前記所定の位置を基準にして測定された前記転写材搬送ベルトの移動方向における厚さ情報に基づいて、前記像形成手段により前記各像担持体に形成する像の長さを制御することを特徴とする請求項21の画像形成装置。

【請求項23】 さらに、前記駆動ローラに駆動力を与える駆動源を備えることを特徴とする請求項17の画像形成装置。

【請求項24】 さらに、前記転写材搬送ベルトに張力を与えるローラを備えることを特徴とする請求項17の画像形成装置。

【請求項25】 前記制御手段は、単一の転写材に像を形成するために、前記記憶手段に記憶された前記転写材搬送ベルトの移動方向における少なくとも2つの情報に基づいて、前記像形成手段により前記各像担持体に形成する像の長さをそれぞれ制御することを特徴とする請求項17の画像形成装置。

【請求項26】 前記制御手段は、前記転写材搬送ベルトの移動方向における転写材の長さに応じて、前記転写材搬送ベルトに同時に担持可能な転写材の数を制御することを特徴とする請求項17の画像形成装置。

【請求項27】 前記転写材搬送ベルトの移動方向における転写材の長さに応じて、前記転写材搬送ベルトの転写材を担持する位置は実質的に固定されることを特徴とする請求項26の画像形成装置。

【請求項28】 前記像形成手段は、帯電された前記各像担持体表面を露光して潜像を形成する露光手段を備えることを特徴とする請求項17から27のいずれかの画像形成装置。

【請求項29】 前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記露光手段による前記各像担持体への露光時間を制御することを特徴とする請求項28の画像形成装置。

置。

【請求項30】 前記像形成手段は、帯電された前記各像担持体をそれぞれ露光する複数の露光手段を備えることを特徴とする請求項17から27のいずれかの画像形成装置。

【請求項31】 前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記露光手段による前記各像担持体への露光時間を制御することを特徴とする請求項30の画像形成装置。

【請求項32】 ベルト体と、前記ベルト体に駆動力を伝達する駆動ローラと、前記ベルト体上に複数色の像を形成する像形成手段と、を有し、前記像形成手段により形成された前記ベルト体上に順次形成された複数色の像が転写材に転写される画像形成装置において、前記ベルト体の移動方向における、前記ベルト体の厚さ情報を記憶する記憶手段と、前記ベルト体の所定の位置を検出する検出手段と、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記像形成手段により前記像形成手段により前記ベルト体に像を形成開始するタイミングを制御する制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項33】 前記記憶手段は、前記ベルト体のある位置を基準にして測定された前記ベルト体の移動方向における厚さ情報を記憶することを特徴とする請求項32の画像形成装置。

【請求項34】 前記ベルト体の移動方向において、前記ベルト体の前記所定の位置とある位置とは所定の距離離れていることを特徴とする請求項33の画像形成装置。

【請求項35】 前記記憶手段は、前記ベルト体の前記所定の位置を基準にして測定された前記ベルト体の移動方向における厚さ情報を記憶することを特徴とする請求項32の画像形成装置。

【請求項36】 前記制御手段は、前記ベルト体の前記所定の位置を基準にして測定された前記ベルト体の移動方向における厚さ情報に基づいて、前記像形成手段により前記ベルト体に像を形成開始するタイミングを制御することを特徴とする請求項35の画像形成装置。

【請求項37】 さらに、前記駆動ローラに駆動力を与える駆動源を備えることを特徴とする請求項32の画像形成装置。

【請求項38】 さらに、前記ベルト体に張力を与えるローラを備えることを特徴とする請求項32の画像形成装置。

【請求項39】 前記制御手段は、単一の転写材に像を形成するために、前記記憶手段に記憶された前記ベルト体の移動方向における少なくとも2つの情報に基づいて、前記像形成手段により前記ベルト体に各色の像を形成開始するタイミングをそれぞれ制御することを特徴と

(4)

特開2000-356875

5

6

する請求項32の画像形成装置。

【請求項40】 前記制御手段は、転写材の搬送方向における転写材の長さに応じて、前記ベルト体に同時に担持可能な像の数を制御することを特徴とする請求項32の画像形成装置。

【請求項41】 転写材の搬送方向における転写材の長さに応じて、前記ベルト体の像を担持する位置は実質的に固定されることを特徴とする請求項40の画像形成装置。

【請求項42】 さらに、前記ベルト体に転写材を搬送する搬送手段を有し、前記制御手段は、前記検出手段による検出結果に基づいて前記搬送手段による転写材の搬送開始タイミングを制御することを特徴とする請求項32の画像形成装置。

【請求項43】 前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記ベルト体の移動方向における、前記像形成手段により前記ベルト体に形成する像の長さを制御することを特徴とする請求項32から42のいずれかの画像形成装置。

【請求項44】 前記像形成手段は、複数色の像をそれぞれ担持する複数の像担持体と、帯電された前記各像担持体表面を露光して潜像を形成する露光手段と、を備え、前記各像担持体から前記ベルト体に複数の像を順次重ねて形成することを特徴とする請求項32から42のいずれかの画像形成装置。

【請求項45】 前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記露光手段による前記各像担持体への露光開始タイミングを制御することを特徴とする請求項44の画像形成装置。

【請求項46】 前記像形成手段は、像を担持する複数の像担持体と、帯電された前記各像担持体表面を露光して潜像をそれぞれ形成する複数の露光手段と、を備え、前記各像担持体から前記ベルト体に複数色の像を順次重ねて形成することを特徴とする請求項32から42のいずれかの画像形成装置。

【請求項47】 前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記各露光手段による前記各像担持体への露光開始タイミングを制御することを特徴とする請求項46の画像形成装置。

【請求項48】 前記像形成手段は、帯電された前記ベルト体表面を露光して潜像を形成する露光手段と、前記ベルト体上に形成された複数色の像としてそれぞれ現像する複数の現像手段と、を備えることを特徴とする請求項32から42のいずれかの画像形成装置。

【請求項49】 前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記露光手段による前記ベルト体への露光開

始タイミングを制御することを特徴とする請求項48の画像形成装置。

【請求項50】 前記ベルト体は感光体であることを特徴とする請求項49の画像形成装置。

【請求項51】 前記像形成手段は、帯電された前記ベルト体表面を露光して潜像を形成する複数の露光手段と、前記ベルト体上に形成された潜像を複数色の像としてそれぞれ現像する複数の現像手段と、を備えることを特徴とする請求項32から42のいずれかの画像形成装置。

【請求項52】 前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記各露光手段による前記ベルト体への露光開始タイミングを制御することを特徴とする請求項51の画像形成装置。

【請求項53】 前記ベルト体は感光体であることを特徴とする請求項52の画像形成装置。

【請求項54】 ベルト体と、前記ベルト体に駆動力を伝達する駆動ローラと、前記ベルト体上に複数色の像を形成する像形成手段と、を有し、前記像形成手段により前記ベルト体上に順次形成された複数色の像を転写材に転写する画像形成装置において、

前記ベルト体の移動方向における、前記ベルト体の厚さ情報を記憶する記憶手段と、前記ベルト体の所定の位置を検出する検出手段と、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記像形成手段により前記ベルト体に形成する像の長さを制御する制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項55】 前記記憶手段は、前記ベルト体のある位置を基準にして測定された前記ベルト体の移動方向における厚さ情報を記憶することを特徴とする請求項54の画像形成装置。

【請求項56】 前記ベルト体の移動方向において、前記ベルト体の前記所定の位置とある位置とは所定の距離離れていることを特徴とする請求項55の画像形成装置。

【請求項57】 前記記憶手段は、前記ベルト体の前記所定の位置を基準にして測定された前記ベルト体の移動方向における厚さ情報を記憶することを特徴とする請求項54の画像形成装置。

【請求項58】 前記制御手段は、前記ベルト体の前記所定の位置を基準にして測定された前記ベルト体の移動方向における厚さ情報に基づいて、前記像形成手段により前記ベルト体に形成する像の長さを制御することを特徴とする請求項57の画像形成装置。

【請求項59】 さらに、前記駆動ローラに駆動力を与える駆動源を備えることを特徴とする請求項54の画像形成装置。

【請求項60】 さらに、前記ベルト体に張力を与える

(5)

特開2000-356875

7

8

ローラを備えることを特徴とする請求項54の画像形成装置。

【請求項61】 前記制御手段は、単一の転写材に像を形成するために、前記記憶手段に記憶された前記ベルト体の移動方向における少なくとも2つの情報に基づいて、前記像形成手段により前記ベルト体に形成する各色の像の長さをそれぞれ制御することを特徴とする請求項54の画像形成装置。

【請求項62】 前記制御手段は、転写材の搬送方向における転写材の長さに応じて、前記ベルト体に同時に担持可能な像の数を制御することを特徴とする請求項54の画像形成装置。

【請求項63】 転写材の搬送方向における転写材の長さに応じて、前記ベルト体の像を担持する位置は実質的に固定されることを特徴とする請求項62の画像形成装置。

【請求項64】 さらに、前記ベルト体に転写材を搬送する搬送手段を有し、前記制御手段は、前記検出手段による検出結果に基づいて前記搬送手段による転写材の搬送開始タイミングを制御することを特徴とする請求項54の画像形成装置。

【請求項65】 前記像形成手段は、複数色の像をそれぞれ担持する複数の像担持体と、帯電された前記各像担持体表面を露光して潜像を形成する露光手段と、を備え、前記各像担持体から前記ベルト体に複数色の像を順次重ねて形成することを特徴とする請求項54から64のいずれかの画像形成装置。

【請求項66】 前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記露光手段による前記各像担持体への露光開始タイミングを制御することを特徴とする請求項65の画像形成装置。

【請求項67】 前記像形成手段は、複数色の像をそれぞれ担持する複数の像担持体と、帯電された前記各像担持体表面を露光して潜像をそれぞれ形成する複数の露光手段と、を備え、前記各像担持体から前記ベルト体に複数色の像を順次重ねて形成することを特徴とする請求項54から64のいずれかの画像形成装置。

【請求項68】 前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記露光手段による前記各像担持体への露光開始タイミングを制御することを特徴とする請求項67の画像形成装置。

【請求項69】 前記像形成手段は、帯電された前記ベルト体表面を露光して潜像を形成する露光手段と、前記ベルト体上に形成された潜像を複数色の像としてそれぞれ現像する複数の現像手段と、を備えることを特徴とする請求項54から64のいずれかの画像形成装置。

【請求項70】 前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基

づいて、前記露光手段による前記ベルト体への露光開始タイミングを制御することを特徴とする請求項69の画像形成装置。

【請求項71】 前記ベルト体は感光体であることを特徴とする請求項70の画像形成装置。

【請求項72】 前記像形成手段は、帯電された前記ベルト体表面を露光して潜像をそれぞれ形成する複数の露光手段と、前記ベルト体上に形成された潜像を複数色の像としてそれぞれ現像する複数の現像手段と、を備えることを特徴とする請求項54から64のいずれかの画像形成装置。

【請求項73】 前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記露光手段による前記ベルト体への露光開始タイミングを制御することを特徴とする請求項72の画像形成装置。

【請求項74】 前記ベルト体は感光体であることを特徴とする請求項73の画像形成装置。

【請求項75】 ベルト体の移動方向におけるベルト体の厚さ情報を更新するための更新方法において、前記ベルト体の移動方向におけるベルト体の厚さ情報を入力する入力工程と、記憶手段に記憶されている情報を、前記入力工程で入力された情報に制御手段により更新する更新工程と、を有するベルト体の移動方向におけるベルト体の厚さ情報を更新するための更新方法。

【請求項76】 前記制御手段は、前記記憶手段に格納されている前記ベルト体の厚さ情報に基づいて、前記ベルト体または前記ベルト体に担持された転写材に像を形成開始するタイミングを制御することを特徴とする請求項75の更新方法。

【請求項77】 前記制御手段は、前記記憶手段に格納されている前記ベルト体の厚さ情報に基づいて、前記ベルト体または前記ベルト体に担持された転写材に形成する像の長さを制御することを特徴とする請求項75または76の更新方法。

【請求項78】 前記ベルト体の厚さ情報は入力手段により入力されることを特徴とする請求項75の更新方法。

【請求項79】 ベルト体の移動方向における前記ベルト体の厚さ情報を更新するコンピュータ読み取り可能なプログラムが格納された記録媒体であって、前記ベルト体の移動方向におけるベルト体の厚さ情報を入力するプログラムコードと、記憶手段に記憶されている前記ベルト体の厚さ情報を、新たに入力された前記ベルト体の厚さ情報に更新するプログラムコードと、を含むことを特徴とするコンピュータ読み取り可能なプログラムが格納された記憶媒体。

【請求項80】 前記記憶手段に格納されているベルト体の厚さ情報に基づいて、前記ベルト体または前記ベルト体に担持された転写材に像を形成開始するタイミング

を制御するプログラムコードを含むことを特徴とする請求項79の記憶媒体。

【請求項81】 前記記憶手段に格納されているベルト体の厚さ情報に基づいて、前記ベルト体または前記ベルト体に担持された転写材に形成する像の長さを制御するプログラムコードを含むことを特徴とする請求項79または80の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、複写機、10 プリンタ、あるいはファクシミリなどとされる電子写真方式の画像形成装置、該画像形成装置に用いられる記憶媒体およびベルト体厚さ情報の更新方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真プロセスを利用した画像形成装置は、光、磁気、電荷などを利用して潜像を形成し、該潜像を開像化して可視画像を得る画像形成ステーションと、画像形成ステーション上の画像を転写するべく画像形成ステーションへと転写材を搬送する手段と、この転写材上に転写された画像を転写材に定着せしめる20 定着手段とを有している。

【0003】画像形成ステーションは、例えば電子写真感光体（像担持体）または種々の特性および形状をなす他の像形成媒体を有し、さらに該電子写真感光体または像形成媒体に対応してさまざまな潜像形成手段および現像手段が設けられて構成されている。

【0004】特に複数の画像形成ステーションを用いて転写材上に画像を重ね合わせフルカラーの画像を得るカラー画像形成装置においては、転写材上に画像を転写する転写手段から定着手段までの転写材の搬送には、静電30 吸着力を用いて転写材をベルト表面に吸着し、搬送する手段が優れているために用いられることが多い。

【0005】上記形式の画像形成装置に関する本出願人による一公知例として、特開平2-13976号公報を挙げることができる。図17に上記公報に基づく画像形成装置の一例を示し、概略的に説明する。

【0006】図17において、画像形成装置は3つの画像形成ステーションI、II、IIIを有し、画像形成ステーションI、II、IIIの下方には転写材を搬送するための転写材搬送ベルト（以下、「搬送ベルト」という）126を備えた搬送ベルト装置139が配置され、搬送ベルト装置139の出口部には転写材上の画像を転写材に定着するための熱ローラ対56a、56bを備えた定着手段56が配置されている。画像形成ステーションI、II、IIIは、像担持体である感光体ドラム111、112、113、帯電器114、115、116、現像器117、118、119、転写帯電器120、121、122、およびクリーナ123、124、125を備えている。

【0007】搬送ベルト126は樹脂材料で作られ、乾40

写材を安定して吸着・搬送しうるように、作動中は吸着用帯電器133を用いて表面が帯電され、転写材を静電吸着する。

【0008】搬送ベルト126は駆動ローラ131と従動ローラ134に所定のテンションで張架されており、駆動ローラ131が回転駆動されることで、搬送ベルト126は所定の搬送速度で走行するようになっている。

【0009】さらに搬送手段であるレジストローラ対49から送り出された転写材Tが、搬送ベルト126上に波打つことなく良好に静電吸着されるように、搬送ベルト装置139の従動ローラ134と、これに接して配設された押さえローラ52により、これらの間を通過中に、帯電している搬送ベルト126上に押圧されるこの際、レジストローラ対49の搬送速度は、搬送ベルト126の搬送速度より僅かに速めに設定されており、レジストローラ49と押さえローラ52間で転写材Tにループを形成させることにより、転写材Tにレジストローラ49の搬送速度の影響が及ばないようにしている。

【0010】また、高温環境下においては、搬送ベルト126が十分に帯電されず、転写材Tに浮き上がりが生ずることがある。転写材Tに浮き上がりが生じた場合は、転写ズレ、レジズレ（画像形成位置のズレ）、転写抜けなどの問題が発生することがあるため、これに対処するために、補助ローラ200とアイドルローラ203が搬送ベルト126を挟んで対向し、回転自在に設けられている。

【0011】カラー画像の場合、画像品位を決定する要素の一つとして「色ずれ」がある。これは各色の画像位置が割定直方向、あるいは主直方向にずれたり、相対的に平行でない場合に発生する。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上述した構成の装置では、各色の画像形成を複数の異なる場所で行っているため、従来の、各色の画像形成を1つの転写位置で繰り返す装置に比べて色ずれが発生しやすい。

【0013】色ずれのうち割定直方向のものに注目すると、その発生原因は例えば静的なものとして、各ドラム間距離や露光位置のずれ、転写時の転写材の搬送速度を規制するベルト体の駆動ローラの直径など、主に組み立て時の誤差や部品精度に起因するもの、また、動的なものとして、像担持体、ベルト体の回転速度変動などがあ

る。

【0014】上記色ずれ原因のうち、動的な原因に関しては一般には補正が困難であり、像担持体やベルト体の回転速度変動に関して極力抑える必要があるため、駆動源の幅度や制御方法にさまざまな工夫がなされている。また、駆動の構成に関しても、例えば各画像形成部のみず距離を、ベルト体の駆動ローラの周長の整数倍に設定することで、前記駆動ローラの偏心が色ずれに与える影響を与えない工夫がなされている。

(7)

特開2000-356875

11

【0015】しかしながら、上記ベルト体の回転速度変動の主要原因として、ベルト体の厚さむらを上げることができる。

【0016】転写材搬送ベルトや中間転写ベルト、あるいは感光体ベルトなどのいわゆるベルト体は、従来、シート材をつなぎ合わせてつなぎ目のある無縫状のベルト体としていた。しかし、上記つなぎ目では画像が形成できないため、画像形成の生産性向上の観点から、つなぎ目のない、いわゆるシームレスベルト体を製作して用いる傾向にある。例えば、遠心成形法といわれるところの回転金型中に原料溶液をキャストインして焼成する工法によって製作されるベルト体では製法上の制約から、ベルト体の周方向の厚みにむらが出やすい。この厚みむらは、周方向にわたって厚い薄いを何度も繰り返すむらではなく、周方向一周で厚い薄いがサイン波状に現れることが多い。

【0017】上記従来例における装置においては、シームレスのベルト体を用いた場合、ベルト体の位置についてはまったく考慮することなく、転写材を吸着して搬送し、その上に各画像形成ステーションI、II、IIIによって画像を形成し転写していた。

【0018】任意の時刻におけるベルト体の搬送速度は、駆動ローラ131の直径と駆動ローラ131に巻き付けられた部分のベルト体の厚さによって決まる。すなわち、駆動ローラ131の直径をDとし、ベルト体の平均厚さをdとすると、 $D+d$ で決まるピッチ円と、駆動ローラ131の回転数Nによって $(D+d) \times N$ とで決まる。

【0019】ベルト体には実際には、 $d+\delta$ から $d-\delta$ まで厚さにむらがあるとして、搬送速度の最大値は $(D+d+\delta) \times N$ であり、最小値は $(D+d-\delta) \times N$ となり、この2つの速度の値の間をベルト一周（ベルトの周長をLとする）に従ってゆるやかに変化する。

【0020】再び図17に戻り説明する。

【0021】画像形成ステーションIによって形成された画像が転写材T上に転写されて、所定の時間後に画像形成ステーションII、IIIで画像が形成されるタイミングは、画像形成ステーションIからの距離 $L2-1$ 、 $L3-1$ を、搬送ベルト126の平均速度 $(D+d) \times N$ で走行すると仮定した時間、すなわち $(L2-1) / (D+d) \times N$ 、 $(L3-1) / (D+d) \times N$ だけずらせて画像が形成される。

【0022】しかし、前述した理由から、搬送ベルト126の搬送速度は、平均速度を中心に速い場合と遅い場合を繰り返しており、搬送ベルト126の位相によっては、画像形成ステーションIによって形成された画像に対して、画像形成ステーションII、IIIによって形成され、転写される画像は先行したり遅延したりし、これが色ずれとなって画像の品位を劣化させていた。

【0023】以上の搬送ベルト126の速度変動によ

12

ても与えられる画像の位置ズレなどの関係を図18に模式的に示す。

【0024】図18において、グラフの横軸は時間tを表し、縦軸は搬送ベルトの速度変動 ΔV を示す。また、グラフの上方には小文字y1、m1、c1を付した同方向矢印の真線により、感光体ドラム111、112、113に対する露光タイミングを示し、グラフの下方には、大文字Y1、M2、C1を付したクロス線により、その露光による潜像を現像したトナー像が1枚目の転写材T1に転写される様子を示した。添え字2以下についてもこれに準ずる。画像形成は、単独に行なったり、添え字nまで繰り返して実施される。

【0025】図18に示されるように、転写材T1、T2、…、Tn内で、搬送ベルト126の速度変動に起因する各色のトナー像Y～C間に位置ズレが発生し、また転写材T1～T2間、T2～Tn間のように転写材間で各色のトナー像に位置ズレが生じている。

【0026】このとき、搬送ベルトの速度変動 ΔV の真線で示した小刻みのAC成分的な変動が、駆動ローラ回転周期の速度変動（駆動ローラ偏心による速度変動） ΔV_w に相当し、破線で示した大きなうねり成分的な変動が、搬送ベルトの厚さ変動による速度変動 ΔV_h に相当する。

【0027】駆動ローラ131の回転周期の速度変動による色ズレは、例えば駆動ローラ131の回転周期と感光体ドラム111～113の隣り合う同士との間の配設間隔とを等しくすることにより、単一の転写材の画像内では色ズレの変動をもつが、複数の転写材間では画像に差がなく、色ズレに転写材間で差がないものとすることが可能である。しかし、搬送ベルトの厚さ変動による色ズレを防止することはできない。

【0028】上記従来例においては、複数の像担持体に接するように配置された転写材搬送ベルト126を備えた画像形成装置について説明したが、同様のことは、複数の像担持体に接するように配置されたベルト体としての中間転写ベルトを備えた画像形成装置、あるいは、ベルト体としての感光体ベルトに複数の画像形成部によって画像を画する画像形成装置についてもいうことができる。

【0029】従って、本発明の主な目的は、転写材搬送ベルトに担持された転写材に形成される像の色ズレを防止することができる画像形成装置を提供することである。

【0030】本発明の他の目的は、ベルト体に形成される像の色ズレを防止することができる画像形成装置を提供することである。

【0031】本発明の他の目的は、ベルト体の移動方向におけるベルト体の厚さ情報を容易かつ適宜に更新できる更新方法を提供することである。

【0032】本発明の他の目的は、ベルト体の移動方向

13

におけるベルト体の厚さ情報を更新するコンピュータ読み取り可能なプログラムが格納された記録媒体であって、前記ベルト体の移動方向におけるベルト体の厚さ情報を入力するプログラムコードと、記憶手段に記憶されている前記ベルト体の厚さ情報を、新たに入力された前記ベルト体の厚さ情報に更新するプログラムコードと、を含むことを特徴とするコンピュータ読み取り可能なプログラムが格納された記録媒体を提供することである。

【0033】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る画像形成装置、記憶媒体、およびベルト体厚さ情報の更新方法にて達成される。要約すれば、本発明は、複数の像担持体と、前記複数の像担持体上に複数の像をそれぞれ形成する像形成手段と、転写材を担持搬送する転写材搬送ベルトと、前記転写材搬送ベルトに駆動力を伝達する駆動ローラと、を有し、前記像形成手段により形成された前記複数の像担持体上の複数の像は前記転写材搬送ベルトに担持された転写材に順次重ねて転写される画像形成装置において、前記転写材搬送ベルトの移動方向における、前記転写材搬送ベルトの厚さ情報を記憶する記憶手段と、前記転写材搬送ベルトの所定の位置を検出する検出手段と、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記像形成手段により前記各像担持体に像を形成開始するタイミングを制御する制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置である。

【0034】本発明による第2の態様によれば、複数の像担持体と、前記複数の像担持体上に複数の像をそれぞれ形成する像形成手段と、転写材を担持搬送する転写材搬送ベルトと、前記転写材搬送ベルトに駆動力を伝達する駆動ローラと、を有し、前記像形成手段により形成された前記複数の像担持体上の複数の像は前記転写材搬送ベルトに担持された転写材に順次重ねて転写される画像形成装置において、前記転写材搬送ベルトの移動方向における、前記転写材搬送ベルトの厚さ情報を記憶する記憶手段と、前記転写材搬送ベルトの所定の位置を検出する検出手段と、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記像担持体の移動方向における、前記像形成手段により前記各像担持体に形成する像の長さを制御する制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置が提供される。

【0035】上記各発明において、一実施態様によれば、さらに、前記転写材搬送ベルトに転写材を搬送する搬送手段を有し、前記制御手段は、前記搬送手段による転写材の搬送開始タイミングに基づいて、前記像形成手段により前記各像担持体に像を形成開始するタイミングを制御する。

【0036】本発明の他の実施態様によれば、前記記憶手段は、前記転写材搬送ベルトのある位置を基準にして測定された前記転写材搬送ベルトの移動方向における厚

(8)

特開2000-356875

14

さ情報を記憶する。

【0037】本発明の他の実施態様によれば、前記転写材搬送ベルトの移動方向において、前記転写材搬送ベルトの前記所定の位置とある位置とは所定の距離離れている。

【0038】本発明の他の実施態様によれば、前記記憶手段は、前記転写材搬送ベルトの前記所定の位置を基準にして測定された前記転写材搬送ベルトの移動方向における厚さ情報を記憶する。

10 【0039】本発明の他の実施態様によれば、前記制御手段は、前記転写材搬送ベルトの前記所定の位置を基準にして測定された前記転写材搬送ベルトの移動方向における厚さ情報に基づいて、前記像形成手段により前記各像担持体に像を形成開始するタイミングを制御する。

【0040】本発明の他の実施態様によれば、さらに、前記駆動ローラに駆動力を与える駆動源を備える。

【0041】本発明の他の実施態様によれば、さらに、前記転写材搬送ベルトに張力を与えるローラを備える。

20 【0042】本発明の他の実施態様によれば、前記記憶手段は、単一の転写材に像を形成するために、前記記憶手段に記憶された前記転写材搬送ベルトの移動方向における少なくとも2つの情報に基づいて、前記像形成手段により前記各像担持体に像を形成開始するタイミングをそれぞれ制御する。

【0043】本発明の他の実施態様によれば、前記制御手段は、前記転写材搬送ベルトの移動方向における転写材の長さに応じて、前記転写材搬送ベルトに同時に担持可能な転写材の数を制御する。

30 【0044】本発明の他の実施態様によれば、前記転写材搬送ベルトの移動方向における転写材の長さに応じて、前記転写材搬送ベルトの転写材を担持する位置は実質的に固定される。

【0045】本発明の他の実施態様によれば、前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記像担持体の移動方向における、前記像形成手段により前記各像担持体に形成する像の長さを制御する。

40 【0046】本発明の他の実施態様によれば、前記像形成手段は、帯電された前記各像担持体表面を露光して潜像を形成する露光手段を備える。

【0047】本発明の他の実施態様によれば、前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記露光手段による前記各像担持体への像露光開始タイミングを制御する。

【0048】本発明の他の実施態様によれば、前記像形成手段は、帯電された前記各像担持体をそれぞれ露光する複数の露光手段を備える。

50 【0049】本発明の他の実施態様によれば、前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記

(9)

特開2000-356875

15

検出手段による検出結果に基づいて、前記各露光手段による前記各像担持体への露光開始タイミングを制御する。

【0050】本発明による他の態様によれば、ベルト体と、前記ベルト体に駆動力を伝達する駆動ローラと、前記ベルト体上に複数色の像を形成する像形成手段と、を有し、前記像形成手段により形成された前記ベルト体上に順次形成された複数色の像が転写材に転写される画像形成装置において、前記ベルト体の移動方向における、前記ベルト体の厚さ情報を記憶する記憶手段と、前記ベルト体の所定の位置を検出する検出手段と、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記像形成手段により前記像形成手段により前記ベルト体に像を形成開始するタイミングを制御する制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置が提供される。

【0051】また、本発明による他の態様によれば、ベルト体と、前記ベルト体に駆動力を伝達する駆動ローラと、前記ベルト体上に複数色の像を形成する像形成手段と、を有し、前記像形成手段により前記ベルト体上に順次形成された複数色の像を転写材に転写する画像形成装置において、前記ベルト体の移動方向における、前記ベルト体の厚さ情報を記憶する記憶手段と、前記ベルト体の所定の位置を検出する検出手段と、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記像形成手段により前記ベルト体に形成する像の長さを制御する制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置が提供される。

【0052】上記各発明にて、一実施態様によれば、前記記憶手段は、前記ベルト体のある位置を基準にして測定された前記ベルト体の移動方向における厚さ情報を記憶する。

【0053】本発明にて他の実施態様によれば、前記ベルト体の移動方向において、前記ベルト体の前記所定の位置とある位置とは所定の距離離れている。

【0054】本発明にて他の実施態様によれば、前記記憶手段は、前記ベルト体の前記所定の位置を基準にして測定された前記ベルト体の移動方向における厚さ情報を記憶する。

【0055】本発明にて他の実施態様によれば、前記制御手段は、前記ベルト体の前記所定の位置を基準にして測定された前記ベルト体の移動方向における厚さ情報に基づいて、前記像形成手段により前記ベルト体に像を形成開始するタイミングを制御する。

【0056】本発明にて他の実施態様によれば、さらに、前記駆動ローラに駆動力を与える駆動源を備える。

【0057】本発明にて他の実施態様によれば、さらに、前記ベルト体に張力を与えるローラを備える。

【0058】本発明にて他の実施態様によれば、前記制御手段は、単一の転写材に像を形成するために、前記記

16

憶手段に記憶された前記ベルト体の移動方向における少なくとも2つの情報に基づいて、前記像形成手段により前記ベルト体に各色の像を形成開始するタイミングをそれぞれ制御する。

【0059】本発明にて他の実施態様によれば、前記制御手段は、転写材の搬送方向における転写材の長さに応じて、前記ベルト体に同時に担持可能な像の数を制御する。

【0060】本発明にて他の実施態様によれば、転写材の搬送方向における転写材の長さに応じて、前記ベルト体の像を担持する位置は実質的に固定される。

【0061】本発明にて他の実施態様によれば、さらに、前記ベルト体に転写材を搬送する搬送手段を有し、前記制御手段は、前記検出手段による検出結果に基づいて前記搬送手段による転写材の搬送開始タイミングを制御する。

【0062】本発明にて他の実施態様によれば、前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記ベルト体の移動方向における、前記像形成手段により前記ベルト体に形成する像の長さを制御する。

【0063】本発明にて他の実施態様によれば、前記像形成手段は、複数色の像をそれぞれ担持する複数の像担持体と、帯電された前記各像担持体表面を露光して潜像を形成する露光手段と、を備え、前記各像担持体から前記ベルト体に複数の像を順次重ねて形成する。

【0064】本発明にて他の実施態様によれば、前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記露光手段による前記各像担持体への露光開始タイミングを制御する。

【0065】本発明にて他の実施態様によれば、前記像形成手段は、像を担持する複数の像担持体と、帯電された前記各像担持体表面を露光して潜像をそれぞれ形成する複数の露光手段と、を備え、前記各像担持体から前記ベルト体に複数色の像を順次重ねて形成する。

【0066】本発明にて他の実施態様によれば、前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記各露光手段による前記各像担持体への露光開始タイミングを制御する。

【0067】本発明にて他の実施態様によれば、前記像形成手段は、帯電された前記ベルト体表面を露光して潜像を形成する露光手段と、前記ベルト体上に形成された複数色の像としてそれぞれ現像する複数の現像手段と、を備える。

【0068】本発明にて他の実施態様によれば、前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記露光手段による前記ベルト体への像露光開始タイミングを制御す

17

る。

【0069】本発明にて他の実施態様によれば、前記ベルト体は感光体である。

【0070】本発明にて他の実施態様によれば、前記像形成手段は、帯電された前記ベルト体表面を露光して潜像を形成する複数の露光手段と、前記ベルト体上に形成された潜像を複色色の像としてそれぞれ現像する複数の現像手段と、を備える。

【0071】本発明にて他の実施態様によれば、前記制御手段は、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記各露光手段による前記ベルト体への像露光開始タイミングを制御する。

【0072】本発明の他の態様によれば、ベルト体の移動方向におけるベルト体の厚さ情報を更新するための更新方法において、前記ベルト体の移動方向におけるベルト体の厚さ情報を入力する入力工程と、記憶手段に記憶されている情報を、前記入力工程で入力された情報に制御手段により更新する更新工程と、を有するベルト体の移動方向におけるベルト体の厚さ情報を更新するための更新方法が提供される。

【0073】上記発明にて、一実施態様によれば、前記制御手段は、前記記憶手段に格納されている前記ベルト体の厚さ情報に基づいて、前記ベルト体または前記ベルト体に担持された転写材に像を形成開始するタイミングを制御する。

【0074】上記発明にて、他の実施態様によれば、前記制御手段は、前記記憶手段に格納されている前記ベルト体の厚さ情報に基づいて、前記ベルト体または前記ベルト体に担持された転写材に形成する像の長さを制御する。

【0075】上記発明にて、他の実施態様によれば、前記ベルト体の厚さ情報は入力手段により入力される。

【0076】本発明による他の態様によれば、ベルト体の移動方向における前記ベルト体の厚さ情報を更新するコンピュータ読み取り可能なプログラムが格納された記録媒体であって、前記ベルト体の移動方向におけるベルト体の厚さ情報を入力するプログラムコードと、記憶手段に記憶されている前記ベルト体の厚さ情報を、新たに入力された前記ベルト体の厚さ情報に更新するプログラムコードと、を含むことを特徴とするコンピュータ読み取り可能なプログラムが格納された記録媒体が提供される。

【0077】上記発明にて、一実施態様によれば、前記記憶手段に格納されているベルト体の厚さ情報に基づいて、前記ベルト体または前記ベルト体に担持された転写材に像を形成開始するタイミングを制御するプログラムコードを含む。

【0078】上記発明にて、他の実施態様によれば、前記記憶手段に格納されているベルト体の厚さ情報に基づ

(10)

特開2000-356875

18

いて、前記ベルト体または前記ベルト体に担持された転写材に形成する像の長さを制御するプログラムコードを含む。

【0079】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る画像形成装置、記憶媒体、およびベルト体厚さ情報の更新方法を図面に則して更に詳しく説明する。

【0080】実施例1

まず、本発明の第1実施例について図1～図7により説明する。

【0081】図1に示されているように、本実施例におけるカラー画像形成装置としてのカラー電子写真複写装置は4つの画像形成ステーションPa、Pb、Pc、Pdを備えており、各画像形成ステーションPa～Pdには、それぞれ、像担持体としての専用の回転する感光体ドラム1a、1b、1c、1dが配設されている。各感光体ドラム1a～1dの周りには、その回転方向に沿って、それぞれ、専用の帯電部2a、2b、2c、2d、露光部(LED)3a、3b、3c、3d、現像部4a、4b、4c、4d、転写部5a、5b、5c、5d、およびクリーニング部6a、6b、6c、6dが配設されている。

【0082】一方、各画像形成ステーションPa～Pdを水平に貫通する態様で、各感光体ドラム1a～1dの下方には、無端ベルト状の転写材搬送ベルト（以下、「搬送ベルト」という）100を備えた搬送ベルト装置7が配置されており、その一端側に配置された搬送手段であるレジストロー対8により給紙される転写材Tを各画像形成ステーションPa～Pdの転写部5a～5dを通して搬送するように構成されている。

【0083】このようなカラー電子写真複写装置では、カラー画像は、以下のように形成される。

【0084】すなわち、まず始めに第1の画像形成ステーションPaの帯電部2aおよび露光部3aを用いて、公知の電子写真手段により、感光体ドラム1a上に原稿画像のイエロー成分色の潜像を形成した後、現像部3aでイエロートナーを有する現像剤により該潜像を可視画像化し、搬送ベルト装置7にて搬送されてきた転写材Tに転写部5aにおいて可視画像化されたイエロートナー像を転写する。

【0085】そして、このイエロートナー像が転写材Tに転写されている間に、第2画像形成ステーションPbにおいて、上記イエロートナー像の場合と同様に、感光体ドラム1b上に原稿画像のマゼンタ成分色の潜像が形成され、続いて現像部4bでマゼンタトナーによるマゼンタトナー像が得られ、そして先の第1画像形成ステーションPaでイエロートナー像の転写が終了した転写材Tが第2画像形成ステーションPbの転写部5bに搬入されると、イエロートナー像が転写された転写材T上の所定の位置にこのマゼンタトナー像が転写される。

50

(11)

特開2000-356875

19

【0086】以下、シアン色、ブラック色について同様な方法で画像形成が行なわれ、転写材T上に4色のトナー像の重ね合わせが終了すると、転写材Tには、搬送ベルト装置7の他端側に配置された定着部10に搬送されて、ここで定着され、転写材T上に多色（フルカラー）画像が得られる。

【0087】一方、転写が終了したそれぞれの感光体ドラム1a～1dは、クリーニング手段6a～6dにて、その上に残留している残留トナーが除去され、引き続き行なわれる次の潜像形成に備える。

【0088】ここで、上記のカラー画像形成装置に用いられる転写材を搬送するための搬送ベルト装置7を図1と図2によってさらに説明する。

【0089】まず図2において、搬送ベルト装置7の搬送ベルト100は、駆動ローラ11および第1、第2、第3従動ローラ12、13、14に張設されており、駆動源25により駆動された駆動ローラ11の回転により搬送ベルト100は図示矢印方向に走行する。

【0090】第1～第3従動ローラ12～14のうち、第1従動ローラ12は、駆動ローラ11とともに搬送ベルト装置7に対して位置が固定されている。

【0091】第2従動ローラ13は、搬送ベルト100にばねなどの弾性部材13aにより所定の張力を与えるテンションローラの働きを兼ねている。

【0092】第3従動ローラ14は、その軸線を転写面（転写材搬送面）内において駆動ローラ11に対する平行度を調整できる構成を有し、アライメントローラの働きをする。この第3従動ローラ14のアライメントを調整することで、搬送ベルト100の主走査方向（ベルトの移動方向と直交する方向）への寄り動きを制御することが可能であり、搬送ベルト100が、どちらかへ寄り過ぎることのないほぼ中立の状態に設定することが可能である。

【0093】図2に示すように、本実施例の搬送ベルト装置7は、第3従動ローラ14の近傍に第4従動ローラ15が設けられ、更に第4従動ローラ15と対をなす押入ローラ16が設けられており、同ローラ15、16が搬送ベルト100を挟んだ状態で回転自在に構成されている。

【0094】図3に示すように、搬送ベルト100の幅方向（ベルトの移動方向と直交する方向）の両端部の内周面側には転写が行われる領域外において誘導リブ101A、101Bが接合されており、テンションローラを兼ねる第2従動ローラ13の両肩部に対応して搬送ベルト100の寄り、蛇行が規制されるようになっている。

【0095】つぎに、図4を用いて周方向における搬送ベルト100の厚みデータ（変動）を測定する測定法の一実施例について説明する。

【0096】図示するように測定対象の搬送ベルト100を2つの金属製導電体ローラ110、120に巻回さ

20

せ、このとき、40Nのテンションを得るように張る。そして、ローラ110、120に巻回されたベルト100の表面上に所定距離はなして渦電流計130を設置する。各厚さデータは、搬送ベルト100に予め設けられたスリット100aがフォトセンサ21を通過する時間（タイミング）を基準に測定される。

【0097】渦電流計130により、あるタイミングにおける、ベルト100の移動方向と直交する方向の任意の3点（好ましくは、等間隔に図面上手前側、奥側、最奥側）のデータを測定する。当然のことであるが、任意の3点は、ベルト100が駆動ローラ110、120に支持される領域内の点である。この3点の厚みデータの平均値を演算し、その結果を所定の記憶装置（不図示）に格納する。

【0098】このような工程をベルトの移動方向について連続的（離散的）に測定し、各平均値を上記記憶装置に格納することで、一連の厚さデータの測定は終了する。

【0099】この記憶装置に記憶された各データは、後述するラベルに印刷される。

【0100】なお、上記記憶装置によるデータの記憶工程を省いて、任意の3点のデータの平均値を順次印刷してもよい。

【0101】また、各厚さデータは、厚さデータとベルトの位置とを関連させるために、スリット100aを基準にして測定したが、これに限られない。スリット100aとの位置関係が特定されているベルト上の他の位置を基準にして各厚さデータを測定してもよい。

【0102】つぎに、本発明の特徴部分について説明する。

【0103】本実施例の搬送ベルト100は例えば遠心成形法によって形成されていることから、本発明では、この搬送ベルト100の成形後、ベルト100の厚さを周方向全周で測定して、周方向断面の厚さ分布（厚さプロファイル）を予め求める。

【0104】スリット100aは搬送ベルト1周の基点（ホームポジション）とするものであり、このスリット100aの位置を基準にして、搬送ベルト100の周方向における厚さプロファイルを管理する。

【0105】搬送ベルト100の厚さは、搬送ベルト幅方向（ベルトの移動方向と直交する方向）上ではほぼ変動がないので、幅方向上の複数の位置で測ってもよいが、簡単にするには図1において幅方向手前側、真ん中、奥側のいずれかで測定すればよい。また、搬送ベルト100は1本の製造で多数本製造されており、一緒に同時に製造された搬送ベルトならば、いずれも、周方向上の厚さ変動がほぼ同一傾向になることが経験上知られている。従って、1本の搬送ベルトの周方向断面の厚さプロファイルを求めておけば、これと同時に製造した搬送ベルトについては、測定した搬送ベルトの1周に亘る

(12)

特開2000-356875

21

厚さプロファイルで代用することができる。同時に製造した搬送ベルトにも上記と同様のホームポジションを、これを付けたのと同じ厚さプロファイルの位相を示す個所に付けておく。図5に搬送ベルトの厚さ h の代表的な周方向プロファイルを示す。

【0106】一方、検出手段としてのフォトセンサ21により、画像形成時、駆動ローラ11により回転される搬送ベルト100のホームポジションを検知すれば、搬送ベルト100の回転位置を検知することができる。従って、周方向厚さプロファイルを管理された搬送ベルト100について、厚さ変動に起因した速度 V の速度変動 $\Delta V h$ を計算により求めることができ、さらに、感光体ドラム1a~1dから転写材Tへ転写される各色のトナー像について、搬送ベルト速度変動による搬送ベルト移動方向上の転写位置のズレ量を計算により求めることができ、転写位置のズレ量を事前に予測することができる。搬送ベルトの厚さ変動による速度変動 $\Delta V h$ の分布(プロファイル)を図6に示す。

【0107】この転写位置のズレに対して、本発明では、転写位置のズレが生じる感光体ドラムに対する露光の副走査方向の走査に、露光開始タイミングを変える補正を加えるようにした。この補正により、転写材上で位置ズレを生じることなく各色のトナー像を重ねて、色ズレのないカラー画像を形成でき、また実用上問題ない程度の色ズレはあるが、留保には、複数の転写材上にカラー画像を転写材間で位置ズレなく形成したりするなどの色ズレの補正制御をすることができる。

【0108】本実施例による色ズレ補正を行なったときの画像の位置ズレなどの関係を模式的に図7に示す。

【0109】図7において、グラフの横軸は時間 t を表し、縦軸は搬送ベルトの厚さ変動による速度変動 $\Delta V h$ を示す。グラフの上方の小文字 $Y1$ は、1枚目の転写材の画像形成における感光体ドラム1aに対するイエロー(Y)画像の副走査方向の露光開始時間を示し、また、 $\Delta t m1$ 、 $\Delta t c1$ 、 $\Delta t k1$ は、それぞれ感光体ドラム1b、1c、1d、1dに対するマゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の各画像の副走査方向の露光開始時間についての、本来の時間からの早めまたは遅らせた時間量、つまり露光開始時間の補正量を示す。添え字2以下についてもこれに準ずる。

【0110】例えば1枚目の転写材について、図7では、マゼンタ、マゼンタ、シアン、ブラックの画像について搬送ベルト搬送方向に位置ズレが予測され、転写材上でのそれらの画像の先端を一致させるために、位置ズレ量に応じて副走査方向の露光開始時間を Δt ($\Delta t m1$ 、 $\Delta t c1$ 、 $\Delta t k1$)だけ早めている。

【0111】以上のように、搬送ベルト100の速度変動によるトナー像の転写材への転写位置ズレを予測して、転写位置のズレが予測されたときには、その予測されたトナー像に対応する感光体ドラムへの露光の副走査

22

方向の走査について、露光開始時間を予測した位置ズレ量の分だけ早めるまたは遅延する補正を行なうことにより、図7の例えば1枚目の転写材T1にY1~K1の文字を付したクロス線で示したように、転写材に各色のトナー像をそれらの先端に位置ズレを生じることなく転写することができる。

【0112】なお、上述の各感光体ドラムへの露光開始タイミングの制御は、図1に示したように、CPU22に接続されたレジストローラ対8による転写材Tの給紙タイミングを基に、搬送ベルト100上に担持される転写材Tの位置を予測することで行なっている。

【0113】上記のように、本実施例によれば、転写材上に重ね転写される各色のトナー像の先端を一致させることができるので色ズレを抑制することができた。

【0114】実施例2

つぎに、本発明の第2実施例について図1および図8により説明する。

【0115】搬送ベルト100の厚さむらに基づく速度変動により転写位置ズレ(色ズレ)が生じる画像には、画像全体について搬送ベルト搬送方向への伸縮が生じ、これによる位置ズレが無視できない場合がある。すなわち、転写位置で搬送ベルトが増速すれば画像は伸長し、逆に減速すれば画像は短縮し、いずれも、画像全体に搬送ベルト移動方向の位置ズレを生じる。

【0116】そこで本実施例では、画像全体の位置ズレ量を予測して、図8に示すように、各露光時間 $Y1$ 、 $Lm1$ 、 $Lc1$ 、 $Lk1$ を増減する補正を行なうことにより、画像全体の位置ズレ量を解消する構成とした。すなわち、画像の伸長による画像全体の位置ズレであれば、感光体ドラムへの露光の副走査方向の走査を全体の露光時間を短縮して行ない、画像の短縮による位置ズレであれば、全体の露光時間を伸長して走査を行なう構成とした。

【0117】以上のように、搬送ベルト100の速度変動によるトナー像の転写材への転写位置ズレを予測して転写位置ズレが予測されたときには、そのトナー像に対応する感光体ドラムへの露光の副走査方向の走査について、予測した画像全体の位置ズレ量に応じて露光時間を伸縮する補正を行なうことにより、図8の例えば1枚目の転写材T1にY1~K1のクロス線で示されるように、転写材上に各色のトナー像搬送ベルト移動方向に一定の同一長さで転写することができる。

【0118】上述の各感光体ドラム1への露光時間の制御は、CPU22に接続されたレジストローラ対8による転写材Tの給紙タイミング情報を基に、搬送ベルト100上に担持される転写材Tの位置を予測することで行なっている。

【0119】上記のように、本実施例によれば、転写材上に重ね転写される各色のトナー像の長さを一致させることができるので、色ズレを抑制することができた。

(13)

特開2000-356875

23

24

【0120】実施例3

つぎに、本発明の第3実施例について図1および図9により説明する。

【0121】本実施例では、転写材上に転写される各色のトナー像の先端を一致させると共に、各色のトナー像の長さも一致させて色ズレを防止している。

【0122】図9に示すように、例えば1枚目の転写材について、マゼンタ、シアン、ブラックの画像について搬送ベルト搬送方向に位置ズレが予測され、転写材上でのそれらの画像の先端を一致させるために、位置ズレ量に応じて副走査方向の露光開始時間を Δt (Δt_{m1} , Δt_{c1} , Δt_{k1}) だけ早めている。

【0123】以上のように、搬送ベルト100の速度変動によるトナー像の転写材への転写位置ズレを予測して、転写位置のズレが予測されたときには、その予測されたトナー像に対応する感光体ドラムへの露光の副走査方向の走査について、露光開始時間を予測した位置ズレ量 Δt だけ早める、または遅延する補正を行うことにより、図9の例えば1枚目の転写材T1にY1~K1の文字を付したクロス線で示したように、転写材に各色のトナー像をそれらの先端に位置ズレを生じることなく転写することができる。

【0124】図9のグラフ上方の大文字Ly1~Lk1を付した両方向矢印の点線は、各画像の露光時間から上記の露光開始時間の補正量 Δt を差し引いた露光時間を示す（ただし、イエローについては $\Delta t = 0$ であり、Ly1=y1）。

【0125】さらに、本実施例では、各色のトナー像における先端の位置ズレ補正に加えて、画像全体の位置ズレ量を予測して増減する補正をしており、この露光時間Ly1~Lk1に露光開始時間の補正量 Δt を加えた露光時間で露光することにより、画像全体の位置ズレ量を解消するようにしてある。すなわち、画像の伸長による画像全体の位置ズレであれば、感光体ドラムへの露光の副走査方向の走査を全体の露光時間を短縮して行い、画像の短縮による位置ズレであれば、全体の露光時間を伸長して走査を行う。

【0126】以上のように、搬送ベルト100の速度変動によるトナー像の転写材への転写位置ズレを予測して、転写位置のズレが予測されたときには、そのトナー像に対応する感光体ドラムへの露光の副走査方向の走査について、予測した画像全体の位置ズレ量に応じて露光時間を伸縮する補正を行うことにより、図9のたとえば1枚目の転写材T1にY1~K1のクロス線で示されるように、転写材上に各色のトナー像を搬送ベルト移動方向に一定の同一長さで転写することができた。

【0127】上記のように、本実施例によれば、転写材上に4色のトナー像を先端および後端を一致させて転写でき、色ズレない良好なカラー画像を形成することができる。

【0128】実施例4

つぎに、本発明の第4実施例について説明する。

【0129】上記第1~第3実施例では、搬送ベルト100の全周にわたる搬送ベルトの厚さムラのデータ（プロファイル）を用いて色ズレの補正制御を行なっているが、この全周にわたる厚さ方向プロファイルに関してすべての補正計算を行なうのは煩雑であり膨大な計算量になるので、このような制御を実現するには制御装置が複雑で高価なものになってしまうおそれがある。

【0130】そこで、ベルト全周をN個に分割し、それぞれの区間内における厚さの分布を平均し、そこで得られたN個の数値で簡易なベルト厚さプロファイルとして扱うことにより、複雑な計算を省略し制御をより単純に扱うことが可能となる。

【0131】このベルト全周にわたる厚さ方向プロファイルを例えばベルト全周を8ブロック（区間）に等分し、その分割された1区間ではその区間内の測定された厚さの平均値1つでプロファイルを表わさせることにより、8個の厚さデータ代表値によってベルト全周にわたる厚さのプロファイルを示すことが可能であり、その様子を図10に示す。

【0132】ここで、転写材搬送方向の画像情報に対応する露光間隔（感光体ドラムへの露光開始タイミング）に対して、上記、測定管理された搬送ベルトの全周の厚さプロファイルによって生じる速度変動を表わした数値に対応した露光時間間隔を長短する補正を、スリット100aを起点としてベルト全周に対してN回実施し、変動する搬送速度に段階的に対応した時間間隔で露光を行なうことにより、ベルトの厚さ変動により速度が変動する搬送ベルト上に吸着し搬送される転写材に対して、その速度変動の影響を大きく受けずに所定の画像を形成することができる。

【0133】つまり、単一の転写材上に画像形成を行なう複数の像担持体間の移動距離内での搬送ベルトの速度変動、位置ズレを予測し、搬送ベルトの速度変動から生じる位置ズレを能動的な数値で代表し、理想的な位置と誤差を極力小さくするように補正することができる。また、複数の転写材上での画像の相対的な位置関係を一定のものとする事ができる。

【0134】具体的に、下記の表1~表4を用いて説明する。

【0135】搬送ベルトの厚さ変動に起因する速度変動Vhからくる転写位置ズレの量をベルト全周8ブロックに等分割した能動的な数値で予測し、露光時間を以下のように補正することにより、画像を転写材上で一致させることが可能である。

【0136】表1に示すように、ブロック1~8に対応する平均厚さ（ μm ）をH1~H8とする。

【0137】

【表1】

(14)

特開2000-356875

25

ブロック	厚さ(μ)
1	H1
2	H2
3	H3
4	H4
5	H5
6	H6
7	H7
8	H8

26

*そしてまず、表2に示すように、搬送ベルトの厚さデータH1～H8に基づく速度変動hから各色(Y、M、C、Bk)ごとの転写位置ずれ量Yx1～Yx8、Mx1～Mx8、Cx1～Cx8、Kx1～Kx8を各ブロックごとに8ヶ所予測計算する。

【0138】

【表2】

10

*

位置ずれ量	累積位置ずれ量	Yずれ量	Mずれ量	Cずれ量	Bkずれ量
C1	D1	Yx1	Mx1	Cx1	Kx1
C2	D2	Yx2	Mx2	Cx2	Kx2
C3	D3	Yx3	Mx3	Cx3	Kx3
C4	D4	Yx4	Mx4	Cx4	Kx4
C5	D5	Yx5	Mx5	Cx5	Kx5
C6	D6	Yx6	Mx6	Cx6	Kx6
C7	D7	Yx7	Mx7	Cx7	Kx7
C8	D8	Yx8	Mx8	Cx8	Kx8

そこで、表3に示すように、基準となる像担持体(本実施例ではイエローY用)への副定査方向の露光位置に合わせて、他の像担持体への副定査方向の露光位置を本来設置されている位置よりMe1～Me8、Ce1～Ce8※

※8、Ke1～Ke8ずらす量を決定する。

【0139】

【表3】

ブロック	M補正量	C補正量	Bk補正量
1	Me1	Ce1	Ke1
2	Me2	Ce2	Ke2
3	Me3	Ce3	Ke3
4	Me4	Ce4	Ke4
5	Me5	Ce5	Ke5
6	Me6	Ce6	Ke6
7	Me7	Ce7	Ke7
8	Me8	Ce8	Ke8

さらに、表4に示すように、基準となる像担持体(本実施例ではYトナー用)への副定査方向の露光開始時間に対して他の像担持体への副定査方向の露光開始時間を本来設定されている露光開始時間から、Mt1～Mt8、

Ct1～Ct8、Kt1～Kt8だけ遅延もしくは先行するように補正する。

【0140】

【表4】

(15)

特開2000-356875

27

28

ブロック	M補正時間	C補正時間	Bk補正時間
1	Mt1	Ct1	Kt1
2	Mt2	Ct2	Kt2
3	Mt3	Ct3	Kt3
4	Mt4	Ct4	Kt4
5	Mt5	Ct5	Kt5
6	Mt6	Ct6	Kt6
7	Mt7	Ct7	Kt7
8	Mt8	Ct8	Kt8

これにより、転写材T1上での各色のトナー像の先端を略一致させることができる。

【0141】なお、搬送ベルト上のホームポジション（スリット100a）に対して各ブロックの相対位置は、ある一つのブロックとホームポジションとの間の位置の関係が規定されていれば、すべての相対位置は規定することができるので、搬送ベルトが回転している間に、ホームポジションがセンサーを横切る時間に対し、搬送ベルト上の各ブロックがどの露光装置に対応するかも事前に予測することは可能である。

【0142】また本実施例においても、前述の実施例と同様に、8個の厚さムラデータを用いて、各感光体ドラムに形成する副走査方向（回転方向と直交する方向）の像（静電潜像）の長さを制御してもよい。すなわち、各感光体ドラムへの露光時間（例えば、ある1つの画像を形成するための露光開始時間（1本目のライン）から露光終了時間（最終ライン）までの時間）を制御することにより色ズレを抑制することができる。

【0143】このように、各搬送ベルト毎に厚さデータを事前に用意しておくことにより、画像形成装置出荷時、および搬送ベルト交換時などに装置に別途用意した入力手段（例えば、装置上部に設けられる液晶表示部）により記憶手段としてのROM23（図1参照）にデータとして入力し、画像形成時に制御手段としてのCPU22により常に上記補正を露光手段3a～3dに施すことにより高品質な画像を形成することが可能となる。

【0144】なお、本実施例においては、ベルトの厚さデータを8個用いて色ズレ補正制御を行なったが、これに限るものではない。使用する1つの転写材に対して少なくとも2個の厚さデータを用いて各色の像を感光体ドラム上に良好に形成することで上記色ズレ補正制御を行なうのが好ましくは、これに準じて種々の装置にて使用するベルトの厚さデータ数を決定すればよい。

【0145】実施例5

つぎに、本発明の第5実施例について図1、図11および図12により説明する。

【0146】本実施例では、搬送ベルト100に吸着、担持される転写材の位置が固定されている点が前述の実

施例と大きく異なる点である。従って、記憶手段であるROM23に記憶するデータ容量をさらに小さくすることができ、CPU22の負荷も小さくすることができる。

【0147】図11（a）は、搬送ベルト100が1周回転する間の搬送速度の変化を表すグラフである。横軸には角度 θ をとっており、 2π ラジアンで搬送ベルト100の1周を表し、すなわち、搬送ベルト100の周方向の位置を表している。横軸 θ の目標の原点は上記スリット100aに基づくフォトセンサ21の出力信号により任意に定めることができる。縦軸は、搬送ベルト100の転写材搬送面における速度 v を表している。

【0148】図11（a）では、説明を容易化するために、搬送ベルト100の1周期で理想的なサインカーブを描いて搬送速度 $v(\theta)$ が変化するモデル化された一例を示している。すなわち、搬送速度 $v(\theta)$ は θ の関数の形で、 $v(\theta) = A \cdot \sin \theta$ A は定数で表される量だけ、1周期における平均速度 V に対して増減した速度として表現できる。

【0149】搬送ベルト100は、前述したように、製法（遠心成形法）上の制約から厚さの差（ムラ）があり、平均厚さよりも厚い部分が駆動ローラ11に巻回されている状態では駆動ピッチ円直径が大きくなる分だけ、搬送速度 $v(\theta)$ は大きくなり、平均速度 V よりも上方に表される。

【0150】逆に、搬送ベルト100の平均の厚さよりも薄い部分が駆動ローラ11に巻回されている状態では、駆動ピッチ円が小さくなる分だけ、搬送速度 $v(\theta)$ は小さくなり、平均速度 V よりも下方に表される。

【0151】図11（a）に表したようなベルトの厚さデータに基づく搬送速度 $v(\theta)$ のプロファイルは搬送ベルト100のそれぞれについて予め実測するのが好ましい。

【0152】あるいは、搬送ベルト100の製造上で厚さのばらつき方が安定していれば搬送速度を実測することなしに、ベルトの厚さムラのプロファイルを得ることもできる。

(15)

特開2000-356875

29

【0153】図11(b)は、搬送ベルト100が1周回転する間の搬送ベルト100上の各点が、搬送速度 v (θ)が一定という理想的な条件の場合にあるべき位置からの位置ずれの変化を表すグラフである。縦軸には θ をとっており、 2π ラジアンで搬送ベルト100の1周を表しているのは、前述の図11(a)における搬送速度 v (θ)のグラフと同じである。

【0154】縦軸は、搬送方向における位置ずれ量 δ (θ)を表している。位置ずれ(変位)は速度を1回積分した形であるから、

$\delta(\theta) = \int v(\theta) d\theta = -B \cos \theta$ B は定数で表される量だけ、理想位置から先行または遅延した位置として表現できる。縦軸の正の領域は搬送ベルトの各点が理想位置よりも先行していることを意味し、負の領域は搬送ベルトの各点が理想位置よりも遅延していることを意味している。

【0155】図12(a)～図12(d)は、本実施例において、ある所定サイズの転写材(転写紙)を連続的にコピーした場合の各転写材が各画像形成ステーションPa、Pb、Pc、Pdを通過する際の位置ずれ δ (θ)を示すグラフである。

【0156】本実施例の前提条件としては、搬送ベルト100の1周長が L 、駆動ローラ11の1回転による搬送距離は L で、 L と L 1との間には $L = 10 \times L$ 1、すなわち、駆動ローラ11が10回転することで搬送ベルト100は1周だけ回るように設定されている。

【0157】各画像形成ステーション間の距離は L 1である。また、本実施例でとり上げる所定サイズの転写材は、搬送ベルトの移動方向に $2L$ 1の寸法をもっている。

【0158】複数の所定サイズの転写材に連続してコピーをする場合は、転写材は搬送ベルト100の上に、 $2.5L$ 1のピッチで吸着される。すなわち、搬送ベルト100上にはスリット100aを基準として、予め定められた4ヶ所に転写材を毎回吸着するようになっている。

【0159】図12(a)は、連続コピーしている状態の1.5、9.13、・・・枚目の転写材が各画像形成ステーションPa、Pb、Pc、Pdを通過する際の位置ずれ量 δ を示している。画像形成ステーションPaで転写材に画像を転写している際の位置ずれは a 1で示す範囲であり、この間の平均位置ずれ量は δa 1である。

【0160】画像形成ステーションPbで転写材上に画像を転写している際の位置ずれ量 δ は a 1で示した範囲から L 1だけ位相がずれている b 1で示す範囲であり、この間の平均位置ずれ量は δb 1である。

【0161】以下同様、画像形成ステーションPcでは、 c 1で示す範囲であり、この間の平均位置ずれ量は δc 1、画像形成ステーションPdでは d 1で示す範囲であり、この間の平均位置ずれ量は δd 1である。

30

【0162】図12(b)は、連続コピーしている状態の2.6、10.14、・・・枚目の転写材が各画像形成ステーションPa、Pb、Pc、Pdを通過する際の位置ずれ量 δ を示している。

【0163】前述したように、各転写材は $2.5L$ 1のピッチで搬送ベルト100上に順次吸着されていくので、画像形成ステーションPaで転写材上に画像を転写している際の位置ずれ量 δ は a 1で示した範囲から $2.5L$ 1だけ位相がずれた a 2で示す範囲であり、この間の平均位置ずれ量は δa 2である。以下、同様にして b 2と δb 2、 c 2と δc 2、 d 2と δd 2が定まる。

【0164】図12(c)は、連続コピー状態の3.7、11.15、・・・枚目の転写材について、図12(d)は、連続コピー状態の4.8、12.16、・・・枚目の転写材について各画像形成ステーションPa、Pb、Pc、Pdを通過する際の位置ずれ量 δ と平均位置ずれ量を示している。搬送中の位置ずれ量を示す範囲と平均位置ずれ量の命名については、上述したのと同様であるから説明は省略する。

【0165】本実施例における要点は、以下の通りである。

【0166】例えば、図12(a)において、1.5、9.13、・・・枚目の転写材に対して各画像形成ステーションPa、Pb、Pc、Pdにおける画像書き込みタイミングを調整して、搬送速度のはらつきに起因する画像ずれ(色ずれ)が最小になるように補正するわけであるが、前述した平均ずれ量 δa 1、 δb 1、 δc 1、 δd 1を搬送ベルト100の平均速度 V で除したものが各画像形成ステーションにおける書き込みタイミングの調整値であり、これらを $t a$ 1、 $t b$ 1、 $t c$ 1、 $t d$ 1とおく。これらの調整値 $t a$ 1、 $t b$ 1、 $t c$ 1、 $t d$ 1は予め装置本体のメモリ(記憶手段)に記憶されている。

【0167】調整値が負の値をとる $t a$ 1、 $t b$ 1は理想のタイミングよりもそれぞれ所定量遅れて画像が形成され、正の値をとる $t c$ 1、 $t d$ 1は理想のタイミングよりもそれぞれ所定量先行して画像が形成される。

【0168】図12(b)、図12(c)、図12(d)を用いて説明したように、搬送ベルト100のそれぞれの所定箇所に吸着され、搬送される転写材についても、同様な調整が行われる。この場合、装置本体の記憶手段に記憶されるべき調整値は $t a$ 1～ $t d$ 1、 $t a$ 2～ $t d$ 2、 $t a$ 3～ $t d$ 3、 $t a$ 4～ $t d$ 4の都合16個である。

【0169】以上のように、本実施例においては、複数の像担持体に接するように配置された搬送ベルトを備えた画像形成装置において、予め測定された搬送ベルトの周方向の厚さムラのプロファイル、すなわち、ROM23に記憶されたベルトの厚さ情報に対応させて複数の画像形成部における露光装置3a～3dによる画像露光タ

(17)

特開2000-356875

31

イミングを制御手段としてのCPU22により調整することで、搬送ベルト100の周方向の厚さむらによって生ずる色ずれ、色むらをを最小限に抑えることができる。

【0170】本実施例においても、前述の実施例と同様に、感光体ドラムへの露光時間（副走査方向の像長さ）を制御してもよく、同様に色ズレを抑制することができる。

【0171】なお、本実施例では、所定サイズの転写材に画像形成する場合、ベルトの転写材担持位置は4ヶ所になっているが、これに限らない。転写材のサイズに応じてベルトの転写材担持位置の数（転写材と転写材との間隔をCPUにより増減させる制御を行なってもよい。これにより、複数の転写材に連続して画像を形成する場合、ベルト周長を有効に使用でき、画像形成のスループットの向上を図ることができる。

【0172】実施例6

つぎに、本発明の第6実施例について図13により説明する。

【0173】本実施例のベルト体としての中間転写ベルト301は、第1～第5実施例にて示した転写材搬送ベルト100に対応している。

【0174】図14において、中間転写ベルト301は、駆動ローラ302、および従動ローラ303、304の3本のローラに張設され、矢印A方向へ回転走行する。中間転写ベルト301の水平部上方には所定の間隔で4つの感光体ドラム306a、306b、306c、306dが並置され、これらに対応して中間転写ベルト301を挟んだ形で、転写電極307a、307b、307c、307dが当接している。なお、各感光体ドラム306a～306dの周囲に一次帯電器330a、330b、330c、330d、露光装置340a、340b、340c、340d、および現像装置350a、350b、350c、350dがそれぞれ図1に示したと同様に配設されている。

【0175】従動ローラ304と感光体ドラム306aとの間に設けられた検出手段であるフォトセンサ321は、図1で示したフォトセンサ21と対応しており、中間転写ベルト301に設けられたスリット301aを検知することで、中間転写ベルト301の周方向の基準位置を認識する。

【0176】中間転写ベルト301は、駆動源370の駆動力により駆動される駆動ローラ302によってA方向に走行しながら、その表面に順次感光体ドラム306a～306d上に形成された各色のトナー像が重ね転写されていく。

【0177】従動ローラ303の近傍には搬送手段であるレジストローラ対309が配設され、給紙カセット（不図示）から搬送されてきた転写材を、タイミングをとってガイド板310の間を通して、従動ローラ303

32

と、転写コロトロン311で作られた転写ポイントへと所定速度で送り込む。

【0178】中間転写ベルト301上に重ねられた各色のトナー像は、転写ポイントにおいて、転写材一括して転写される。転写材は駆動ローラ313と、従動ローラ314に張架された搬送ベルト312によって搬送され、ガイド315に案内されて定着ローラ対316へと送り込まれる。転写材に転写された各色のトナー像は、定着ローラ対316の熱と圧力によってフルカラー画像として定着される。

【0179】転写を終えた中間転写ベルト301は、従動ローラ304に隣接配置されたクリーナ308によって転写残トナーが掻き落とされ、次の画像転写に備える。

【0180】本実施例においては、中間転写ベルト301の厚さむらに基づく速度プロファイル、露光開始タイミング、露光時間の調整値とその記憶手段などについての説明を省略するが、発明の思想は第1～第5実施例に全く準ずるものであり、中間転写ベルト301の厚さむらに起因するところの走行速度むらに基づく色ズレ、色むらを最小限に抑えることができる。

【0181】なお、本実施例では、中間転写ベルト上のスリット301aの通過による検知信号に基づいて、転写材の2次転写部への給送タイミングならびに中間転写ベルト上にトナー像が担持されるべき位置、画像間隔がCPU360により決定される。

【0182】実施例7

つぎに、本発明の第7実施例について図14により説明する。

【0183】本実施例においてベルト体である感光体ベルト401は第1～第5実施例で示した搬送ベルト100に対応している。

【0184】図14において、感光体ベルト401は、駆動ローラ402および従動ローラ403、404の3本のローラに張架され、矢印A方向に走行する。

【0185】感光体ベルト401の水平部上方には、感光体ベルト401の表面に一様な電荷を与えるコロトロン406、感光体ベルト401に静電潜像に書き込むLEDアレイ407、および静電潜像をトナーで顕像化する現像器408を1セットとしたステーションが4色分並列配設されている（図中、添え字a、b、c、dによって指示）。

【0186】従動ローラ404とコロトロン406aとの間に配置されたフォトセンサ421は、図1にて示したフォトセンサ21と対応しており、感光体ベルト401に設けられたスリット401aを検知することで感光体ベルト401の周方向の基準位置を認識する。

【0187】感光体ベルト401は、駆動源430の駆動力によって駆動される駆動ローラ402によってA方向へ走行しながら、その表面に順次各色のトナー像が重

わられていく。

【0188】従動ローラ403の近傍には搬送手段としてのレジストローラ対410が配置され、給紙カセット（不図示）から搬送されてきた転写材をタイミングをとってガイド板411の間を通して、従動ローラ403と転写コロントロン412で作られた転写ポイントへと所定の速度で送り込む。

【0189】感光体ベルト401上に重ねられた各色のトナー像は、転写ポイントにおいて転写材上に一括して転写される。転写材は駆動ローラ414と従動ローラ415に張架された搬送ベルト413によって搬送され、ガイド416に案内されて定着ローラ対417へ送り込まれる。

【0190】転写材上に転写された各色のトナー像は、定着ローラ対417の熱と圧力によってフルカラー画像として定着される。

【0191】感光体ベルト401は、従動ローラ404に隣接配置されたクリーニングブレード409によって転写残トナーが掻き落とされ、次の画像形成に備える。

【0192】本実施例においては、感光体ベルト401の厚さむらに基づく速度プロファイル、露光開始タイミング、露光時間の調整値とその記憶手段などについての説明を省略するが、発明の思想は第1～第5実施例に全く準ずるものであり、感光体ベルト401の厚さむらに起因するところの走行速度むらに基づく色ずれ、色むらを最小限に抑えることができる。

【0193】なお、本実施例では、感光ベルト上のスリット401aの通過による検知信号に基づいて、転写材の転写部へ給送タイミングならびに感光ベルト上にトナー像が形成（現像）されるべき位置がCPU420により決定される。

【0194】ところで、上記第1～第7実施例において、各感光体ドラムをLEDにて露光していたが、これに限られず、レーザー光発生装置からのレーザー光をポリゴンミラー、反射ミラーなどを介して各感光体ドラムを露光する方式を用いてもよい。

【0195】実施例8

つぎに、上記実施例に関連し、装置内のベルトの寿命による交換時、または装置の工場出荷時に、ベルト体の移動方向におけるベルト体厚さデータ（情報）を入力する方法について詳しく述べる。

【0196】図15に示すようなベルトの厚さデータA～H（本実施例では8個）が書かれたラベル500がベルト100と共に同梱されている。

【0197】ユーザーは、装置上部に配置された入力手段としての液晶表示部26（図1参照）から上記各データを、もともとROM23に格納されていたデータを更新するために入力する。この場合、バーコード読み取り装置にて読み込み、装置に接続されたケーブルにより各データを入力してもよい。

【0198】また、図16に示すように、各データはラベルではなく、ベルト裏面（転写材担持面とは反対の面）の端部（転写材非担持領域）に所定の方法で書き込んでもよい。

【0199】なお、ベルト1本、1本を管理、特定するためのシリアルナンバーも記されている。

【0200】以上のように、本実施例によれば、ベルトの厚さデータを入力手段26からROM23に、容易に、かつ確実に入力して更新し、画像形成時、ROM23に記憶されたデータに基づいて前述の実施例のようにCPU22により色ズレ補正制御を行なうことができる。

【0201】なお、上記実施例における上記色ズレ補正制御を行なうために、ベルトの交換時などに記憶手段に記憶された当初のベルトの厚さデータから新たな厚さデータに更新するソフトウェアのプログラムデータを記憶した記憶媒体を画像形成装置に供給し、画像形成装置のコンピュータ（CPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによって達成される。

【0202】この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が本発明の新規な機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0203】プログラムを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CO-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM、V-DVなどを用いることができる。

【0204】また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上記色ズレ補正制御が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によって上記実施例の機能が実施される場合も含まれる。

【0205】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに借わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに借わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0206】また、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、該コンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、本発明のクレームでは、本発明の機能処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も含まれる。

【0207】

(19)

特開2000-356875

35

36

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明の画像形成装置によれば、転写材搬送ベルトの移動方向における、前記転写材搬送ベルトの厚さ情報を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記像形成手段により前記各像担持体に像を形成開始するタイミング、あるいは、前記各像担持体に形成する像の長さを制御する制御手段と、を有することにより、転写材搬送ベルトに担持された転写材に形成される像の色ズレを防止することができ、高品質画像を得ることができる。

【0208】また、ベルト体の移動方向における、前記ベルト体の厚さ情報を記憶する記憶手段と、前記ベルト体の所定の位置を検出する検出手段と、前記記憶手段に記憶された前記情報および前記検出手段による検出結果に基づいて、前記像形成手段により前記像形成手段により前記ベルト体に像を形成開始するタイミング、あるいは、前記ベルト体に形成する像の長さを制御する制御手段と、を有することにより、前記ベルト体に形成される像の色ズレを防止することができ、高品質画像を得ることができる。

【0209】また、本発明によれば、ベルト体の移動方向におけるベルト体の厚さ情報を容易かつ確実に更新できる更新方法を提供できる。

【0210】さらに、本発明によれば、ベルト体の移動方向におけるベルト体の厚さ情報を更新するコンピュータ読み取り可能なプログラムが格納された記録媒体であって、前記ベルト体の移動方向におけるベルト体の厚さ情報を入力するプログラムコードと、記憶手段に記憶されている前記ベルト体の厚さ情報を、新たに入力された前記ベルト体の厚さ情報に更新するプログラムコードと、を含むことを特徴とするコンピュータ読み取り可能なプログラムが格納された記憶媒体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像形成装置の一実施例を示す概略構成図である。

【図2】搬送ベルト装置の一実施例を示す説明図である。

【図3】図2の搬送ベルト装置の要部を示す斜視図である。

【図4】ベルトの厚さデータを測定するための測定系を示す説明図である。

【図5】ベルトの厚さ変動を示す図である。

【図6】ベルトの速度変動を示す図である。

【図7】第1実施例における色ズレ補正制御を行なった結果を示す図である。

【図8】第2実施例における色ズレ補正制御を行なった結果を示す図である。

【図9】第3実施例における色ズレ補正制御を行なった結果を示す図である。

【図10】ベルトのブロック毎の厚さ変動を示す図である。

【図11】ベルトの速度変動(a)と、ベルトの位置ズレ変動(b)を示す図である。

【図12】ベルトの位置ズレを示す説明図である。

【図13】第6実施例に係る画像形成装置を示す概略構成図である。

【図14】第7実施例に係る画像形成装置を示す概略構成図である。

【図15】ベルトの厚さデータが記録されたラベルを示す図である。

【図16】ベルトの厚さデータが記録されたベルト裏面を示す図である。

【図17】従来の画像形成装置の一例を示す説明図である。

【図18】従来例における色ズレの状態を説明する図である。

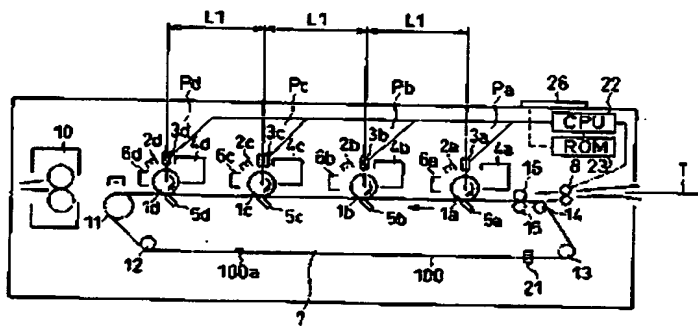
【符号の説明】

1a、1b、1c、1d	感光体ドラム（像担持体）
3a、3b、3c、3d	感光体ドラム（像担持体）
8、309、410	レジストローラ（搬送手段）
11、302、402	駆動ローラ
21、321、421	フォトセンサ（検出手段）
22、360、420	CPU（制御手段）
23	ROM（記憶手段）
26	液晶表示部（入力手段）
100	転写材搬送ベルト
100a、301a、401a	スリット
301	中間転写ベルト（ベルト体）
306a、306b、306c、306d	感光体ドラム（像担持体）
401	感光体ベルト（ベルト体）
403、404	駆動ローラ

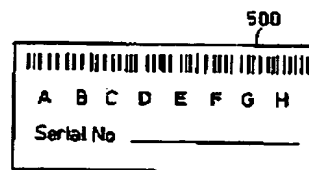
(20)

特開2000-356875

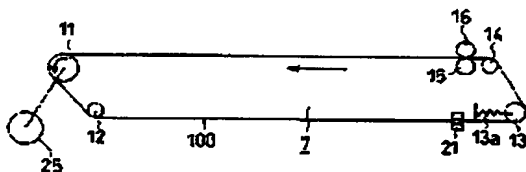
【図1】



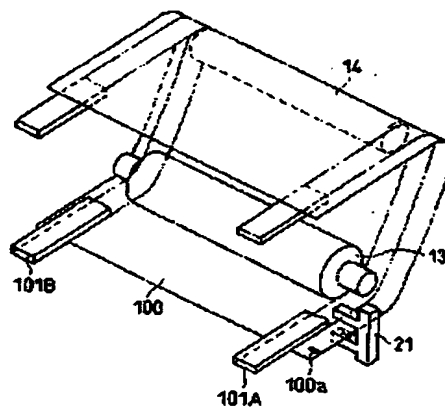
【図15】



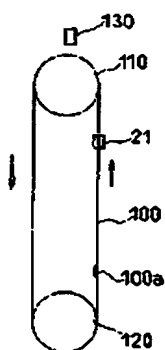
【図2】



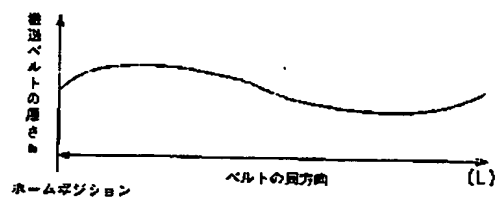
【図3】



【図4】



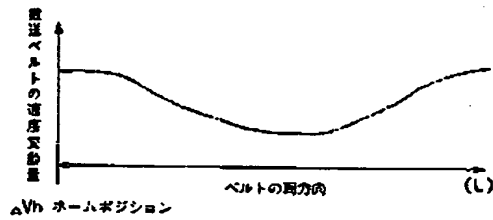
【図5】



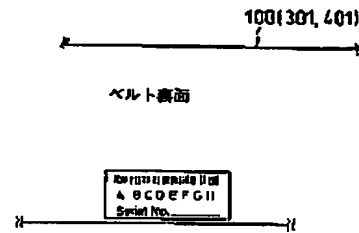
(21)

特開2000-356875

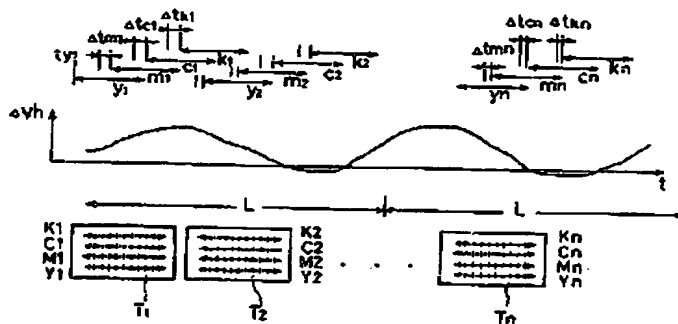
【図6】



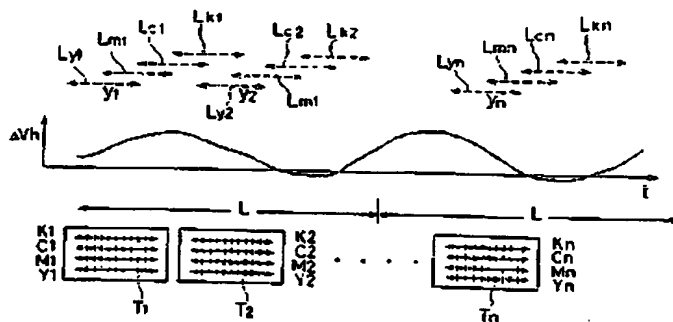
【図16】



【図7】



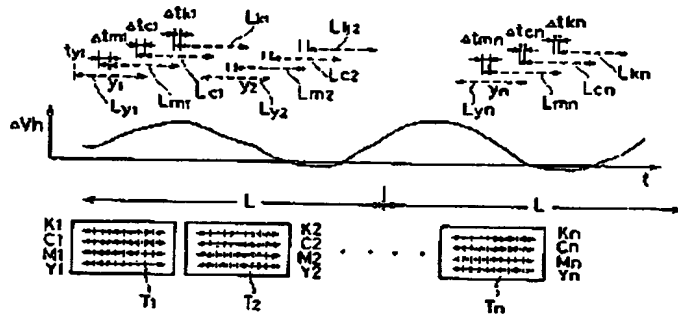
【図8】



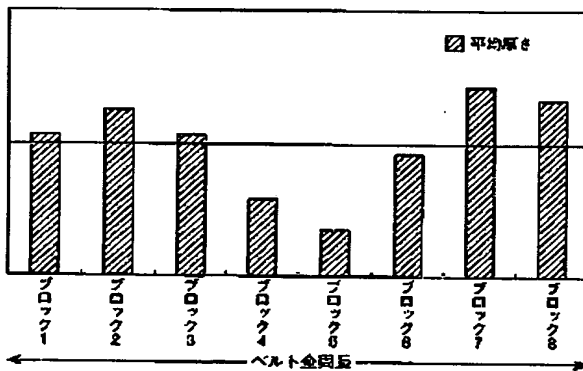
(22)

特開2000-356875

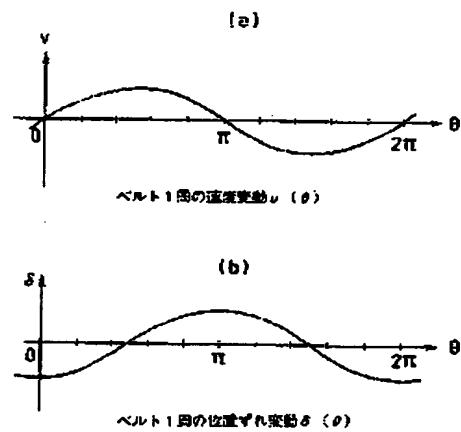
【図9】



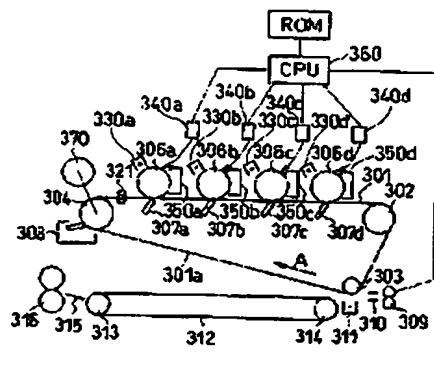
【図10】



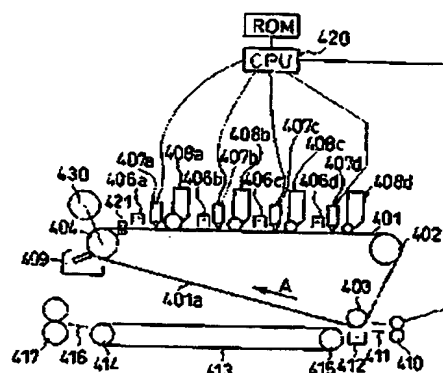
【図11】



【図13】



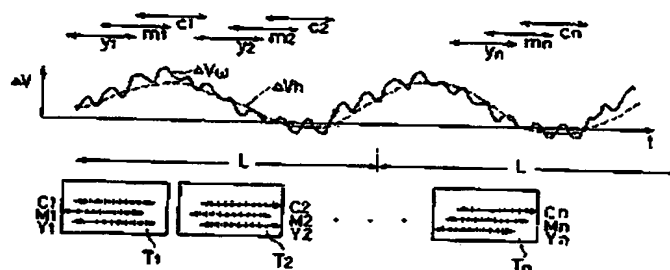
【図14】



(24)

特開2000-356875

【図18】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H027 DA38 DA50 EB04 EC02 EC06
 EC20 ED06 ED16 EE02 EE07
 EE08 EF09 FA30
 2H030 AA01 AA06 AB02 AD05 AD12
 AD17 BB02 BB16 BB23 BB44
 BB53 BB56
 2H032 AA05 BA18 CA01 CA11